

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 003.051.01 НА БАЗЕ
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института неорганической химии имени А.В. Николаева
Сибирского отделения Российской академии наук МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ПО ДИССЕРТАЦИИ **Чеплаковой Анастасии Михайловны**
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА ХИМИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 25 марта 2020 года № 8

О присуждении *Чеплаковой Анастасии Михайловне*, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация *«Металл-органические координационные полимеры на основе анионов перфторированных ароматических карбоновых кислот: синтез, строение, адсорбционные свойства»* в виде рукописи по специальности 02.00.01 – неорганическая химия (химические науки) принята к защите *11 декабря 2019 г.*, протокол № 22 диссертационным советом Д 003.051.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института неорганической химии им. А.В. Николаева Сибирского отделения Российской академии наук (ИНХ СО РАН), (630090, г. Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, д. 3, действующего на основании приказа Минобрнауки РФ от 11.04.2012 № 105/нк).

Соискатель Чеплакова Анастасия Михайловна, 1993 года рождения, в 2015 году окончила Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет» по специальности – химия. В период с 2015 по 2019 год Анастасия Михайловна проходила обучение в аспирантуре ИНХ СО РАН (Диплом об окончании аспирантуры – 105419 0034919, рег. номер 20, выдан 27 июня 2019 г.). В настоящее время работает в лаборатории металл-органических координационных полимеров ИНХ СО РАН в должности младшего научного сотрудника, где была выполнена диссертационная работа.

Научный руководитель – доктор химических наук, член-корреспондент РАН, главный научный сотрудник лаборатории металл-органических координационных полимеров Федин Владимир Петрович.

Официальные оппоненты:

– *Фурсова Елена Юрьевна*, гражданка Российской Федерации, д.х.н., ведущий научный сотрудник лаборатории многоспиновых координационных соединений ФГБУН Института «Международный томографический центр», г. Новосибирск;

– *Заломаева Ольга Вадимовна*, гражданка Российской Федерации, к.х.н., научный сотрудник группы гетерогенных катализаторов селективного жидкофазного окисления ФГБУН «ФИЦ «Институт катализа им. Г.К. Борескова Сибирского отделения Российской академии наук», г. Новосибирск; дали **положительные** отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина Российской академии наук (ИФХЭ РАН), г. Москва, в своём **положительном заключении**, утверждённом директором Института физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина Российской академии наук д.х.н. Буряком Алексеем Константиновичем, составленном к.х.н. Енакиевой Юлией Юрьевной и д.х.н. Селектор Софией Львовной,

указал, что: «...следует заключить, что диссертационная работа Чеплаковой А.М. представляет собой законченную научно-квалификационную работу, при выполнении которой установлены оптимальные условия и закономерности синтеза серии новых металл-органических координационных полимеров на основе перфторированных карбоновых кислот различного строения, что является важным вкладом в фундаментальные знания в области координационной и супрамолекулярной химии и может способствовать направленному получению новых функциональных материалов с контролируемыми свойствами. Работа выполнена на высоком уровне, по актуальности поставленной задачи, новизне и достоверности полученных результатов полностью соответствует всем требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, соответствует п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013, а автор работы – Чеплакова Анастасия Михайловна – заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия.

Отзыв ведущей организации на диссертацию Чеплаковой Анастасии Михайловны «Металл-органические координационные полимеры на основе анионов перфторированных ароматических карбоновых кислот: синтез, строение, адсорбционные свойства» обсужден и утвержден на заседании секции «Физикохимия нано- и супрамолекулярных систем» Ученого Совета ИФХЭ РАН (протокол № 2 от 22 января 2020 г.)»

Соискатель имеет 4 опубликованные работы в рецензируемых научных журналах; все журналы входят в перечень журналов, индексируемых в международной информационно-аналитической системе научного цитирования Web of Science. Общий объем опубликованных по теме диссертации работ составляет 34 стр. (2,13 усл. печ. л.), 12 работ опубликованы в материалах всероссийских и международных конференций; публикаций в электронных научных изданиях нет.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Cheplakova A.M., Kovalenko K.A., Samsonenko D.G., Lazarenko V.A., Khrustalev V.N., Vinogradov A.S., Karpov V.M., Platonov V.E., Fedin V.P. Metal-organic frameworks based on octafluorobiphenyl-4,4'-dicarboxylate: synthesis, crystal structure, and surface functionality // Dalton Trans. 2018. V. 47. P. 3283-3297.
2. Cheplakova A.M., Kovalenko K.A., Samsonenko D.G., Vinogradov A.S., Karpov V.M., Platonov V.E., Fedin V.P. Structural diversity of Zn coordination polymers with octafluorobiphenyl-4,4'-dicarboxylate based on mononuclear, paddle wheel and cuboidal units // CrystEngComm. 2019. V. 21. P. 2524-2533.
3. Чеплакова А.М., Самсоненко Д.Г., Федин В.П. Синтез и кристаллическая структура металл-органического координационного полимера $[Sc_2(НОСН_2СН_2ОН)_4(tFBDC)_3] \cdot 2НОСН_2СН_2ОН$ // Журн. структур. химии. 2019. Т. 60, № 2. С. 301-305.

На диссертацию и автореферат диссертации поступило 11 отзывов. Все отзывы положительные, 6 – с замечаниями, 5 – без замечаний. Отзывы поступили от: *д.х.н., чл.-к. РАН Антипина Игоря Сергеевича*, главного научного сотрудника лаборатории химии каликсаренов Института органической и физической химии им. А.Е. Арбузова – обособленного структурного подразделения ФГБУН «ФИЦ КазНЦ РАН», (г. Казань) и *д.х.н., доцента Соловьевой Светланы Евгеньевны*, ведущего научного сотрудника лаборатории химии каликсаренов Института органической и физической химии им. А.Е. Арбузова – обособленного структурного подразделения ФГБУН

«ФИЦ КазНЦ РАН», (г. Казань); *к.х.н. Бочковой Ольги Дмитриевны*, младшего научного сотрудника лаборатории физико-химии супрамолекулярных систем Института органической и физической химии им. А.Е. Арбузова – обособленного структурного подразделения ФГБУН «ФИЦ КазНЦ РАН», (г. Казань) и *д.х.н., доцента Мустафиной Асии Рафаэлевны*, главного научного сотрудника, заведующего лабораторией физико-химии супрамолекулярных систем Института органической и физической химии им. А.Е. Арбузова – обособленного структурного подразделения ФГБУН «ФИЦ КазНЦ РАН», (г. Казань); *д.х.н., профессора РАН Пискунова Александра Владимировича*, заместителя директора по научной работе ФГБУН Института металлоорганической химии им. Г.А. Разуваева Российской академии наук (г. Нижний Новгород); *д.х.н., профессора РАН Скатовой Александры Анатольевны*, заведующего лабораторией лиганд-промотируемых реакций ФГБУН Института металлоорганической химии им. Г.А. Разуваева Российской академии наук (г. Нижний Новгород); *д.х.н., профессора Стойкова Ивана Ивановича*, профессора кафедры органической химии ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет» (г. Казань); *д.х.н., чл.-к. РАН Трифонова Александра Анатольевича*, заведующего лабораторией металлокомплексного катализа ФГБУН Института металлоорганической химии им. Г.А. Разуваева Российской академии наук (г. Нижний Новгород) и *к.х.н. Любова Дмитрия Михайловича*, старшего научного сотрудника Лаборатории металлокомплексного катализа ФГБУН Института металлоорганической химии им. Г.А. Разуваева Российской академии наук (г. Нижний Новгород); *д.х.н. Туника Сергея Павловича*, профессора кафедры общей и неорганической химии Института химии Санкт-Петербургского государственного университета (г. Санкт-Петербург); *д.х.н. Исаевой Веры Ильиничны*, ведущего научного сотрудника лаборатории разработки и исследования полифункциональных катализаторов ФГБУН Института органической химии им. Н.Д. Зелинского Российской академии наук (г. Москва); *д.х.н. Кустова Леонида Модестовича*, заведующего лабораторией разработки и исследования полифункциональных катализаторов ФГБУН Института органической химии им. Н.Д. Зелинского Российской академии наук (г. Москва); *д.х.н., профессора Сидорова Алексея Анатольевича*, главного научного сотрудника лаборатории химии координационных полиядерных соединений ФГБУН Института общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова Российской академии наук (г. Москва) и *к.х.н. Зориной-Тихоновой Екатерины Николаевны*, старшего научного сотрудника лаборатории химии координационных полиядерных соединений ФГБУН Института общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова Российской академии наук (г. Москва); *д.х.н. Уточниковой Валентины Владимировны*, старшего научного сотрудника лаборатории химии координационных соединений ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» (г. Москва).

Большинство *вопросов и замечаний к автореферату* имеют уточняющий или технический характер. Все отзывы заканчиваются выводом, что диссертационная работа Чеплаковой А.М. по своей актуальности, новизне, научной и практической значимости **полностью соответствует** квалификационным требованиям, которые ВАК РФ предъявляет к кандидатским диссертациям, а её автор Чеплакова А.М. заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается компетентностью оппонентов в области химии координационных соединений и металл-органических координационных полимеров. Данные компетенции подтверждаются

наличием публикаций оппонентов и сотрудников ведущей организации в данной области исследований.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- синтезировано и охарактеризовано методами рентгеноструктурного (РСА) и рентгенофазового анализа (РФА), ИК-спектроскопии, термогравиметрического анализа (ТГА) и элементного анализа (СННФ) 20 новых координационных соединений, содержащих анионы тетрафтортерефталевой и октафторбифенил-4,4'-дикарбоновой кислот;

- экспериментально показано, что образование координационных полимеров на основе перфторированных лигандов происходит при температуре до 80°C в растворителях с координирующей способностью, меньшей чем у *N,N*-диметилформамида (например, спирты, ацетон, тетрагидрофуран, ацетонитрил), добавление бензола, воды, этиленгликоля, *N,N*-диметилформамида влияет на образование координационного полимера и степень его кристалличности либо приводит к образованию другого продукта;

- установлено, что образование изоретикулярных координационных полимеров на основе нефторированного и перфторированного дикарбоксилатного лиганда затруднено как из-за большего угла между плоскостями карбоксилатной группы и фенильного фрагмента в случае фторированного лиганда, так и вследствие отличающихся условий синтеза;

- показано, что металл-органические координационные полимеры на основе анионов тетрафтортерефталевой кислоты и Sc(III) не являются гидролитически устойчивыми, в то время как координационные полимеры, образованные Zn(II), Zr(IV) и анионами октафторбифенил-4,4'-дикарбоновой кислоты устойчивы к действию воды и проявляют гидрофобные свойства;

- подтверждена перманентная пористость ряда металл-органических координационных полимеров на основе Sc(III), Zn(II), Zr(IV) и их селективность адсорбции в бинарных газовых смесях CO₂/N₂, CO₂/CH₄, C₂H₆/CH₄, C₂H₄/CH₄, C₂H₂/CH₄ и паров бензола по отношению к циклогексану.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- определены ключевые закономерности реакций, лежащих в основе синтеза металл-органических координационных полимеров на основе перфторированных мостиковых лигандов;

- получена фундаментальная информация о кристаллической структуре, термических и сорбционных свойствах металл-органических координационных полимеров с перфторированными лигандами.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

- предложенные методы синтеза и выявленные закономерности образования металл-органических координационных полимеров, образованных перфторированными дикарбоксилатными лигандами, могут быть использованы для целенаправленного получения новых материалов на их основе;

- полученные в рамках диссертационной работы перманентно пористые координационные полимеры на основе перфторированных лигандов проявляют селективность в адсорбции углеводородов, в том числе бензола по отношению к циклогексану, что потенциально может быть использовано в промышленных процессах разделения и очистки газообразных веществ.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что:

для экспериментальных работ использовался комплекс независимых физико-химических методов исследования: РСА и РФА, ТГА, ИК спектроскопия и элементный CHNF анализ. Полученные различными методами данные не противоречат друг другу и известным литературным данным.

проведена апробация работы на 12 научных конференциях различного уровня, включая специализированные международные; результаты диссертационной работы успешно прошли рецензирование в тематических отечественных и зарубежных научных журналах высокого уровня.

Личный вклад соискателя состоит в том, что: автор самостоятельно проводил все описанные в экспериментальной части синтеза соединений и выращивание монокристаллов, пригодных для исследования методом РСА, отбор монокристаллов для РСА большинства полученных соединений, оптимизацию условий их синтеза и наработку образцов координационных соединений для дальнейшего описания физико-химическими методами и исследования адсорбционных свойств. Интерпретация данных РФА, ИК-спектроскопии, элементного CHNF и термогравиметрического анализа проводилась автором. Измерение адсорбционных свойств и интерпретация их данных проводились совместно с к.х.н. К.А. Коваленко. Обсуждение полученных результатов, подготовка статей и докладов на конференциях осуществлялась автором диссертационной работы совместно с научным руководителем и другими соавторами.

Диссертационный совет Д 003.051.01 на заседании 25 марта 2020 г., протокол №8, пришел к выводу о том, что диссертация соответствует п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», т.е. представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой решена задача получения пористых металл-органических координационных полимеров на основе перфторированных лигандов, проявляющих селективность адсорбции; принято решение присудить Чеплаковой Анастасии Михайловне ученую степень кандидата химических наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 24 (двадцати четырех) человек, из них 7 (семь) докторов наук по специальности 02.00.01 – неорганическая химия, участвовавших в заседании и голосовании, из 33 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени – 24 (двадцать четыре), против присуждения учёной степени – 0 (ноль), недействительных бюллетеней – 0 (ноль).

Зам. председателя диссертационного совета
д.х.н., профессор



Корнев Сергей Васильевич

Ученый секретарь диссертационного совета

д.ф.-м.н.

25.03.2020 г.

Надолинный Владимир Акимович